

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-133416

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

H05B 3/00

H05B 3/20

(21)Application number : 10-309214

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.10.1998

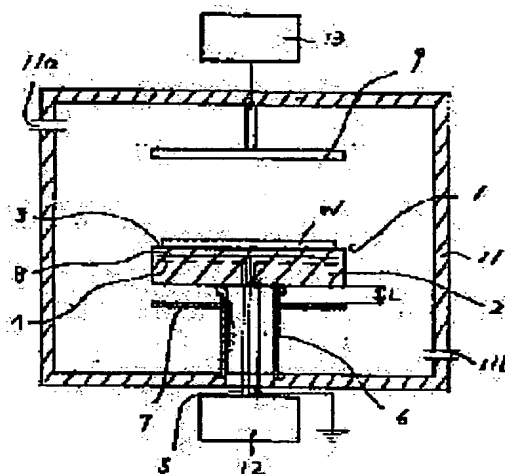
(72)Inventor : FUKUI KIYOSHI

(54) HEATING APPARATUS FOR PLATELIKE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce power loss accompanying heat radiation in generating heat from a ceramic heater in a vacuum processing chamber.

SOLUTION: A heat reflector 7 is made of metals such as tungsten, molybdenum, nickel aluminum and the like which reflect infrared rays having wave length of 1-50 μ m, or metallic materials such as its alloy, Fe-Co-Ni alloy and the like or ceramic materials composed mainly of alumina, silicon nitride, aluminum nitride, silicon carbide and the like. The heat reflector 7 is installed at some distance away in the vicinity of the under surface of a ceramic heater 1 installed in a vacuum processing chamber 11 to constitute a flat heating apparatus.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3336272

[Date of registration] 02.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-133416

(P2000-133416A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 5 B 3/00	3 4 5	H 0 5 B 3/00	3 4 5 3 K 0 3 4
3/20	3 2 8	3/20	3 2 8 3 K 0 5 8

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309214

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998. 10. 29)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田島羽殿町 6 番地

(72) 発明者 福井 清

鹿児島県国分市山下町 1 番 1 号 京セラ株式会社国分工場内

Fターム (参考) 3K034 AA02 AA16 BA06 BC29 FA28

FA30 JA05 JA10

3K058 AA81 AA87 BA14 BA19 CE19

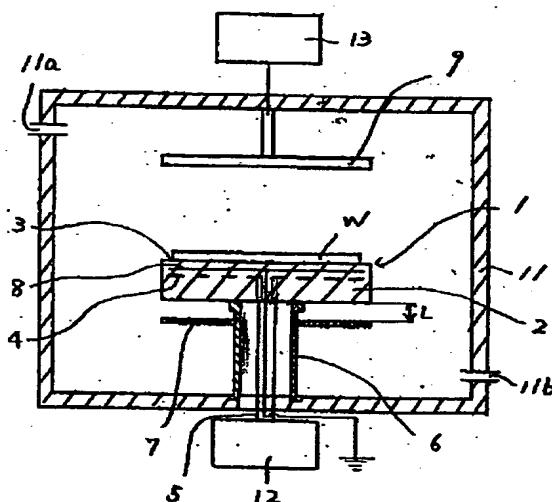
GA01

(54) 【発明の名称】 板状体の加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 真空処理室内でセラミックヒータを発熱させた時の熱輻射に伴う電力ロスを低減する。

【解決手段】 真空処理室 11 内に設置されたセラミックヒータ 1 の下面近傍に、1~50 μ m の波長を有する赤外線を反射するタングステン、モリブデン、ニッケル、アルミニウム等の金属やその合金、鉄-コバルト-ニッケル合金等の金属材料やアルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料からなる熱反射体 7 を距離を空けて設置して板状体の加熱装置を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】板状体を載せる載置面を有する板状セラミック体中に抵抗発熱体を埋設してなるセラミックヒータを真空処理室内に設置してなる加熱装置において、1～50 μ mの波長を有する赤外線を反射するタングステン、モリブデン、ニッケル、アルミニウム等の金属やその合金、鉄-コバルト-ニッケル合金等の金属材料やアルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料からなる熱反射体を、上記セラミックヒータの載置面以外の表面近傍に距離をあけて設置したことを特徴とする板状体の加熱装置。

【請求項2】上記熱反射体の1～50 μ mの波長を有する赤外線に対する平均反射率が50%以上であるとともに、上記熱反射体が前記セラミックヒータの載置面以外の表面を覆う割合を50%以上としたことを特徴とする請求項1に記載の板状体の加熱装置。

【請求項3】上記セラミックヒータから最も離れた熱反射体までの距離Lが0mm<L \leq 50mmの範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の板状体の加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマCVD、減圧CVD、光CVD、PVD、スパッタリングなどの成膜工程、あるいはプラズマエッチング、光エッチングなどのエッチング工程において、半導体ウエハや液晶基板、さらには金属板やセラミック板等の如き板状体を支持しかつ所定の処理温度に加熱するための板状体の加熱装置に関するものであり、特に、半導体製造用加熱装置として好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば半導体製造工程において、プラズマCVD、減圧CVD、光CVD、PVD、スパッタリングなどの成膜処理や、プラズマエッチング、光エッチングなどのエッチング処理を施すには、半導体ウエハの如き板状体を真空雰囲気下で各種処理温度に加熱する必要があり、真空処理室内に半導体ウエハを支持しかつ加熱するためのヒータを設置してなる加熱装置が使用されている。

【0003】図9はプラズマ発生機能を備えた成膜装置やエッチング装置を構成する従来の板状体の加熱装置の一例を示す模式図で、31はガス供給孔31aと排気孔31bとを備えた真空処理室であり、この真空処理室31内にはセラミックヒータ21が円筒状支持体26によって気密に設置されている。セラミックヒータ21は半導体ウエハWと略同等の大きさを有する円盤状の板状セラミック体22からなり、その上面を半導体ウエハWの載置面23とするとともに、板状セラミック体22中にプラズマ発生用の電極27と抵抗発熱体24を埋設したもので、上記抵抗発熱体24に通電してセラミックヒータ21を発熱させることにより載置面23上の半導体ウ

エハWを加熱するようになっている。なお、セラミックヒータ21への電力投入は、抵抗発熱体24と電気的に接続され、円筒状支持体26内を通して真空処理室31外のヒータ電源32に接続されたリード線25を介して行われるようになっている。

【0004】また、この加熱装置には、セラミックヒータ21と対向する位置に高周波電極29が設置しており、この高周波電極29に高周波電源33より高周波電力を投入することで、高周波電極29とセラミックヒータ21内に内蔵するプラズマ発生用の電極27との間にある半導体ウエハWに対してプラズマを発生させるようになっている。

【0005】ところで、成膜処理やエッチング処理においては、デポジション用ガス、エッチング用ガス、クリーニング用ガスとして腐食性の高い塩素系やフッ素系のハロゲンガスが使用される一方、スーパークリーンであることが求められるため、ハロゲンガスによる腐食やプラズマエネルギーによる摩耗が少なく、できるだけパーティクルを発生させないことが重要となる。

【0006】その為、このような加熱装置に設置されるセラミックヒータ21としては、板状セラミック体22をハロゲンガスに対する耐食性や耐プラズマ性に優れたアルミナや窒化アルミニウム、あるいは窒化珪素を主成分とするセラミックスにより形成するとともに、板状セラミック体22中に埋設する抵抗発熱体24として、タングステン(W)やモリブデン(Mo)などの高融点金属、あるいはTiNなどの導電性セラミックスを用いたものがあつた。

【0007】これらのセラミックヒータ21は、耐蝕性、耐プラズマ性、耐摩耗性に優れるとともに、高い電気絶縁性、耐熱性を有することから、高温のプラズマ発生下でハロゲンガスに曝されても長期間にわたって使用することが可能であつた。

【0008】また、これまで半導体ウエハのサイズが6インチや8インチであつたものが12インチへと大口徑化するに伴って加熱装置に設置されるセラミックヒータ21も大型化する傾向にあつた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の加熱装置にて半導体ウエハWを各種処理温度に加熱するためにセラミックヒータ21を発熱させるには、セラミックヒータ21の特性のみを考えた電力よりも遙かに大きな電力を加えなければならないといった課題があつた。

【0010】即ち、セラミックヒータ21を発熱させると、その一方で板状セラミック体22の表面から発熱温度の凡そ4乗に比例するエネルギーが熱輻射として流出し、真空処理室31の壁にて吸収されたあと、さらに真空処理室31外へ放出されることになる。そして、高温になるほど熱輻射によるエネルギーの流出が大きくなるため、例えば成膜処理のように500℃以上、さらには

750℃以上の処理温度が要求される場合、熱輻射によるエネルギーの流出は極めて大きいものであった。しかも、熱輻射はセラミックヒータ21の表面から起こるため、表面積が大きいほどその影響も大きく、半導体ウエハWの大口径化に伴って大型化するセラミックヒータ21においては、多大なエネルギーロスを生じることになる。そして、この熱輻射によるエネルギー流出が多くなり過ぎると、セラミックヒータ21を立ち上げてから所定の処理温度に加熱するまでの昇温速度が遅くなったり、さらには所定の処理温度に発熱させることができなくなるため、セラミックヒータ21の昇温速度を高めたり、目標の処理温度に加熱するには流出するエネルギーを補う必要があるのであるが、この熱輻射にて流出するエネルギーは元々電力としてセラミックヒータ21に供給されたものであることから、エネルギー流出量が多くなるほど多大な電力ロスとなっていた。

【0011】また、同じサイズのセラミックヒータ21を用いても真空処理室31の形状や大きさが異なると、セラミックヒータ21をある一定温度に発熱させるのに要する電力が加熱装置毎に異なるため、予め測定されたセラミックヒータ21の発熱温度と電力との関係を示すデータが使えず、加熱装置毎にセラミックヒータ21に加える電力と発熱温度との関係を測定、調整しなければならないといった課題もあった。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記課題に鑑み、半導体ウエハの如き板状体を載せる載置面を有する板状セラミック体中に抵抗発熱体を埋設してなるセラミックヒータを真空処理室内に設置してなる板状体の加熱装置において、1～50μmの波長を有する赤外線を反射するタングステン、モリブデン、ニッケル、アルミニウム等の金属やその合金、鉄-コバルト-ニッケル合金等の金属材料やアルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料からなる熱反射体を、上記セラミックヒータの載置面以外の表面近傍に距離をあけて設置したことを特徴とする。

【0013】また、本発明は、上記熱反射体の1～50μmの波長を有する赤外線に対する平均反射率を50%以上とするとともに、上記熱反射体が前記セラミックヒータの載置面以外の表面を覆う割合を50%以上としたことを特徴とする。

【0014】さらに、本発明は、上記セラミックヒータから最も離れた熱反射体までの距離Lを0mm<L≤50mmとしたことを特徴とするものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0016】図1はプラズマ発生機能を有する成膜装置やエッチング装置を構成する本発明に係る板状体の加熱装置の一例を示す模式図である。

【0017】11はガス供給孔11aと排気孔11bを備えた真空処理室で、この真空処理室11内にはセラミックヒータ1が円筒状支持体6によって気密に設置されている。セラミックヒータ1は図2に示すように、半導体ウエハWの如き板状体と略同等の大きさを有する円盤状の板状セラミック体2からなり、その上面を半導体ウエハWの載置面3とするとともに、板状セラミック体2中にプラズマ発生用の電極8と抵抗発熱体4を埋設したもので、上記抵抗発熱体4に通電してセラミックヒータ1を発熱させることにより載置面3上の半導体ウエハWを加熱するようになっている。なお、セラミックヒータ1への電力投入は、抵抗発熱体4と電気的に接続され、円筒状支持体6内を通して真空処理室11外のヒータ電源12と接続されたリード線5を介して行われるようになっている。

【0018】また、図1に示すように、セラミックヒータ1と対向する位置には高周波電極9が設置しており、この高周波電極9に高周波電源13より高周波電力を投入することで、高周波電極9とセラミックヒータ1内に内蔵するプラズマ発生用の電極8との間にあるセラミックヒータ1上の半導体ウエハWに対してプラズマを発生させるようになっている。

【0019】なお、図1、2には図示していないが、セラミックヒータ1を構成する板状セラミック体2中に抵抗発熱体4とは別に静電吸着用の電極を内蔵して静電チャックとしての機能を持たせたり、板状セラミック体2に載置面3まで連通する多数の貫通吸引孔を設けて真空チャックとしての機能を持たせることにより、半導体ウエハWを載置面3上に強制的に吸着させて半導体ウエハWの均熱化を図ることもできる。

【0020】さらに、本発明の加熱装置には、セラミックヒータ1の下面近傍に、下面を覆うように円筒状支持体6の外周面より延びる平板状の熱反射体7を設置してある。ここで、熱反射体とは、セラミックヒータ1の発熱に伴い熱輻射として放出される赤外線を効率良く反射する部材のことであり、このような熱反射体7をセラミックヒータ1の載置面3を除く他の表面を覆うように設置することで、一旦セラミックヒータ1外へ熱輻射によって放出されたエネルギーの一部を熱反射体7で反射させてセラミックヒータ1に戻すことができるため、セラミックヒータ1内からのエネルギー流出量を大幅に低減することができ、以てセラミックヒータ1の電力ロスを大幅に低減することができるとともに、昇温速度を向上させ、かつ所定の処理温度にセラミックヒータ1を発熱させることが可能となる。また、セラミックヒータ1から熱反射体7までの距離Lを一定にしておくことで、形状や大きさの異なる真空処理室11内に設置したとしてもその形状や大きさに関係なく、ある一定の電力をセラミックヒータ1に印加すれば、その電力に見合った温度に安定して発熱させることができる。

【0021】ところで、このような効果を奏するためには、熱反射体7が1~50 μ mの波長を有する赤外線を反射するものであることが重要である。即ち、セラミックヒータ1を発熱させると熱輻射によって赤外線が放出されることになるが、セラミックスの場合は主に1~50 μ mの赤外線によるエネルギー流出が大部分を占めるため、この波長領域における赤外線を反射することによって熱輻射によって流出したエネルギーをセラミックヒータ1に戻し、セラミックヒータ1内からのエネルギー流出を抑えることができるからである。

【0022】そして、このような熱反射体7としては、1~50 μ mの波長を有する赤外線に対する平均反射率が50%以上を有するとともに、この熱反射体7がセラミックヒータ1の載置面3を除く表面を覆う割合が50%以上を有することが好ましい。

【0023】なお、ここで、熱反射体7の反射率とは、熱反射体7の反射面にある一定の波長の赤外線を入射させ、表面で反射、散乱された光を楕円鏡面などで集光し、その焦点位置に設置した検知器にて集光した光のエネルギーを検知することにより、入射させた光のエネルギーに対して反射、散乱された光のエネルギーの比を反射率として算出したもので、その平均反射率とは、入射させる光を1 μ mの波長から50 μ mの波長まで波長1 μ m間隔で異ならせて測定した各反射率の平均値のことである。

【0024】このような熱反射体7を形成する材質としては、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)等の金属又は各々の金属の合金、あるいは鉄(Fe)-コバルト(Co)-ニッケル(Ni)合金等の金属材料を用いることができ、これらの中でも耐酸化性が要求されるような場合にはニッケル(Ni)及びその合金、アルミニウム(Al)及びその合金あるいは鉄(Fe)-コバルト(Co)-ニッケル(Ni)合金が好適である。また、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料を用いることもできる。なお、熱反射体7を形成する材質としては前述したものだけに限定されるものではなく、1~50 μ mの波長を有する赤外線を反射することができる材質であれば良い。

【0025】また、熱反射体7の反射効率を高めるためにはセラミックヒータ1と対向する反射面をできるだけ滑らかにする必要があり、中心線平均粗さ(Ra)で1.7 μ m以下、好ましくは1.0 μ m以下とすることが良い。

【0026】さらに、セラミックヒータ1から熱反射体7までの距離Lをできるだけ短くすることで、熱輻射によって流出したエネルギーの大部分をセラミックヒータ1へ戻すことができるため、セラミックヒータ1内からのエネルギーロスをさらに抑えることができ、好ましくはセラミックヒータ1から最も離れた熱反射体7までの

距離Lを0mm<L \leq 50mmとすることが良い。

【0027】なお、本発明では、熱反射体7の外形状について特に限定するものではなく、図1ではセラミックヒータ1と相似な円形をしたものを示したが、これ以外に例えば、正方形や長方形の如き形状をしたものや三角形や五角形など多角形状をしたもの、さらには楕円形状をしたものでも構わない。

【0028】また、図1では熱反射体7の設置状態をセラミックヒータ1に対して平行に設けた例を示したが、図3に示すようにセラミックヒータ1に対してある一定の角度に傾斜させて設置しても構わない。ただし、この時、セラミックヒータ1から最も離れる熱反射体7までの距離Lは50mm以下であることが好ましい。

【0029】さらに、図1ではセラミックヒータ1の下面側のみを熱反射体7にて覆った例を示したが、図4に示すように熱反射体7の周縁をL字状に折り曲げてセラミックヒータ1の側面まで覆うようにすることで、より一層セラミックヒータ1内のエネルギーロスを抑えることができる。

【0030】また、図1に示す板状体の加熱装置では、セラミックヒータ1の下面中央部に接合した円筒状支持体6を介してセラミックヒータ1を真空処理室11内に設置するとともに、上記円筒状支持体6の外周面より熱反射体7を延設した例を示したが、図5に示すようにセラミックヒータ1の側面に円筒状支持体15を接合して真空処理室11内に設置するとともに、上記円筒状支持体15の内部に熱反射体16を設置したものでも構わない。ただし、この構造においても熱反射体16がセラミックヒータ1の載置面3以外の表面を覆う割合が50%以上となるようにすることが必要である。

【0031】さらに、本発明の他の実施形態を図6乃至図8を用いて説明する。

【0032】図6は、セラミックヒータ1の下面に、タングステン(W)、モリブデン(Mo)、ニッケル(Ni)、アルミニウム(Al)等の金属又はその合金、鉄(Fe)-コバルト(Co)-ニッケル(Ni)合金等の金属材料や、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料からなり、円筒部18と、この円筒部18より大きな外径を有するカップ部19とを一体的に形成してなる断面形状が略T字状をした支持体17を接合したものであり、この支持体17のカップ部19底面を熱反射部20としたもので、このような構造とすれば、熱反射体を専用に設置する必要がない。また、図7及び図8は図6の変形例であり、図7は支持体17の一部をなす熱反射部20がセラミックヒータ1の下面に対してある角度をもって傾斜させたものであり、図8は支持体17の一部をなす熱反射部20を湾曲させたものである。

【0033】なお、図6乃至図8のいずれの構造においても、熱反射部20がセラミックヒータ1の載置面3以

外の表面を覆う割合が50%以上となるようにすることが必要である。

【0034】ところで、セラミックヒータ1を構成する板状セラミック体2としては、アルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウムを主成分とするセラミックスを用いることができ、これらの中でも窒化アルミニウムを主成分とするセラミックスは、ハロゲンガスに対する耐蝕性や耐プラズマ性に優れることから、セラミックヒータ1を構成する板状セラミック体2として好適である。特に、純度が99.8%以上である高純度の窒化アルミニウム質セラミックスは、焼結体中に粒界がほとんどなく、優れた耐プラズマ性を有することから、超スーパークリーン状態が要求される場合に好適であり、また、 Y_2O_3 やErなどの希土類酸化物を1~9重量%の範囲で含有する窒化アルミニウム質セラミックスは、熱伝導率が100W/mk以上、高いものでは150W/mk以上、さらに高いものでは200W/mk以上を有することから載置面3に載せる半導体ウエハWの均熱化を高めることができる。

【0035】また、板状セラミック体2中に埋設する抵抗発熱体4の材質としては、タングステン(W)やモリブデン(Mo)など周期律表第6a族元素やTiなどの周期律表第4a族元素等の高融点金属あるいはこれらの合金、さらにはWC、MoC、TiNなどの導電性セラミックスを用いることができる。これらの金属や合金あるいは導電性セラミックスは、板状セラミック体2を構成するセラミックスと同程度の熱膨張係数を有することから、セラミックヒータ1の製作時や発熱時における反りや破損を防ぐことができるとともに、高温に発熱させても断線することがなく、寿命の長いセラミックヒータ1とすることができる。

【0036】

【実施例】(実施例1) ここで、図6に示す熱反射部2

0を備えた板状体の加熱装置と、図9に示す熱反射体を持たない従来の板状体の加熱装置を用意するとともに、熱反射部20を有するものにあつては、1~50 μ mの波長を有する赤外線に対する平均反射率及びセラミックヒータ1の載置面3を除く全表面積に対して熱反射部20が占める割合を異ならせ、各セラミックヒータ1、21を500℃の温度に発熱させるのに要する電力値を比較する実験を行った。

【0037】本実験ではセラミックヒータ1、21として、直径200mm、厚み10mmの円盤状を用い、セラミックヒータ1、21を構成する板状セラミック体2、22を純度99.9%の窒化アルミニウム質セラミックス、抵抗発熱体4をタングステンによりそれぞれ形成した。また、セラミックヒータ1、21を真空処理室11、31内に設置する支持体17、26は鉄(Fe)-コバルト(Co)-ニッケル(Ni)合金により形成し、熱反射部20も支持体17と同材質とした。

【0038】なお、熱反射部20の平均反射率は、熱反射部20の面粗さを変えたり、反射面を酸化等にて改質することによって異ならせた。また、熱反射部20を有するものにあつては、セラミックヒータ1と平行に設置し、その距離Lを60mmとした。

【0039】そして、各セラミックヒータ1、21が500℃となるように発熱させるのに要する電力を測定するとともに、従来の加熱装置との電力比を電力削減率として算出した。そして、電力削減率が20%未満のものを▲、電力削減率が20%以上のものを△、電力削減率が25%以上のものを○として評価した。

【0040】それぞれの結果は表1に示す通りである。

【0041】

【表1】

	熱反射部の平均 反射率 (%)	熱反射部が 覆う割合 (%)	消費電力 (W)	電力削減率 (%)	評価 結果
※1	熱反射部なし	—	831	—	—
2	42	50	682	18	▲
3	51	50	650	22	△
4	93	50	603	27	○
5	51	40	688	17	▲
6	51	55	644	23	△
7	51	60	637	23	△
8	51	70	631	24	△
9	51	80	621	25	○
10	51	90	612	26	○
11	51	100	608	27	○
12	93	60	595	28	○
13	93	90	582	30	○
14	93	100	581	30	○

※は従来の加熱装置である。

【0042】この結果、熱反射部20を有する本発明の加熱装置は、従来の加熱装置と比較して電力を大幅に低減できることが判る。

【0043】また、熱反射部20を有する加熱装置の中でも、熱反射部20の $1\mu\text{m}\sim 50\mu\text{m}$ の波長を有する赤外線に対する平均反射率が50%以上であるとともに、熱反射部20がセラミックヒータ1の載置面3以外の表面を覆う割合が50%以上であったものは、熱反射部を持たない従来の加熱装置に対して20%以上の電力を削減することができ、優れていた。

【0044】（実施例2）次に、セラミックヒータ1か

ら熱反射部20までの距離Lを異ならせて実施例1と同様の条件にて電力削減効果について調べる実験を行った。

【0045】なお、本実験では、熱反射部20の平均反射率を51%、熱反射部20が載置面3以外の表面を覆う割合を50%とし、他の条件は全て実施例1と同じとした。

【0046】それぞれの結果は表2に示す通りである。

【0047】

【表2】

	セラミックヒータから 熱反射部までの 距離 (mm)	消費電力 (W)	電力削減率 (%)	評価 結果
*1	——	831	——	——
15	60mm	650	22	△
16	50mm	613	26	○
17	40mm	602	28	○
18	20mm	599	28	○

*は従来の加熱装置である。

【0048】この結果、セラミックヒータ1から熱反射部20までの距離Lが小さくなるにつれて消費電力を抑えることができ、特に距離Lが60mmと距離Lが50mmとの間で約4%ほど電力削減率を向上させることができ、優れていることが判った。

【0049】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、半導体ウエハの如き板状体の載置面を有する板状セラミック体中に抵抗発熱体を埋設してなるセラミックヒータを真空処理室内に設置してなる板状体の加熱装置において、1～50μmの波長を有する赤外線を反射するタングステン、モリブデン、ニッケル、アルミニウム等の金属やその合金、鉄-コバルト-ニッケル合金等の金属材料やアルミナ、窒化珪素、窒化アルミニウム、炭化珪素等を主成分とするセラミック材料からなる熱反射体を、上記セラミックヒータの載置面以外の表面近傍に距離をあけて設置したことによって、セラミックヒータの熱輻射に伴う電力ロスを大幅に低減できるとともに、昇温速度を向上させ、かつ所定の処理温度にセラミックヒータを発熱させることが可能となる。

【0050】しかも、セラミックヒータから熱反射体までの距離Lを一定にしておくことで、形状や大きさの異なる真空処理室に設置したとしてもその形状や大きさに関係なく、ある一定の電力をセラミックヒータに印加すれば、その電力に見合った温度に安定して発熱させることができる。

【0051】また、本発明によれば、上記熱反射体の1～50μmの波長を有する赤外線に対する平均反射率を50%以上とするとともに、上記熱反射体が前記セラミックヒータの載置面以外の表面を覆う割合を50%以上

としたり、上記セラミックヒータから最も離れた熱反射体までの距離Lを0mm<L≤50mmとすることで、セラミックヒータの熱輻射に伴う電力ロスをより一層低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プラズマ発生機能を有する成膜装置やエッチング装置を構成する本発明に係る板状体の加熱装置の一例を示す模式図である。

【図2】本発明に係る板状体の加熱装置に備えるセラミックヒータを示す一部を破断した斜視図である。

【図3】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図4】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図5】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図6】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図7】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図8】本発明に係る板状体の加熱装置の応用例を示す断面図である。

【図9】プラズマ発生機能を有する成膜装置やエッチング装置を構成する従来における板状体の加熱装置の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

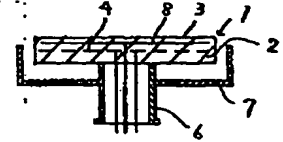
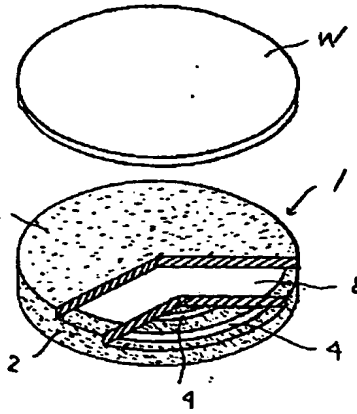
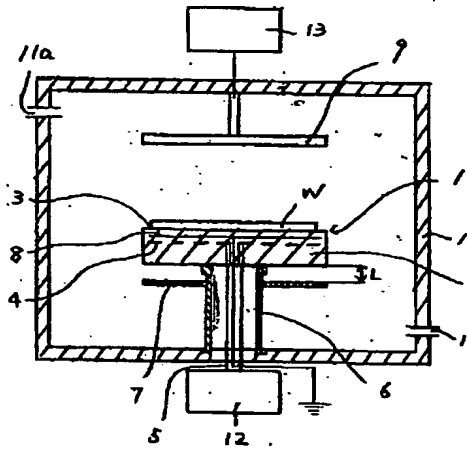
1・・・セラミックヒータ、2・・・板状セラミック体、3・・・載置面、4・・・抵抗発熱体、5・・・リード線、6・・・円筒状支持体、7・・・熱反射体、8・・・プラズマ発生用の電極、9・・・高周波電極、1

1・・・真空処理室、12・・・ヒータ電源、13・・・高周波電源、W・・・半導体ウエハ

【図1】

【図2】

【図4】

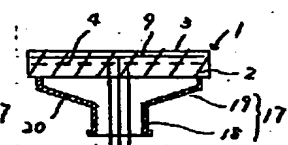
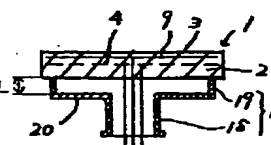
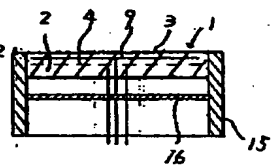
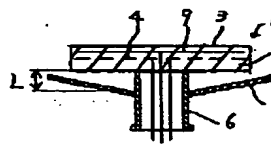


【図3】

【図5】

【図6】

【図7】



【図8】

【図9】

